

Translation of Claim 1 of German Laid-Open Document 29 00 888,
entitled, METHOD FOR MANUFACTURING SPUNBONDED NONWOVEN FABRICS

1. A method for manufacturing spunbonded nonwoven fabrics made of thermoplastic plastics having improved properties,
wherein spunbonded nonwoven fabrics, made of practically continuous threads that lie in an approximately random laid layer, which in one direction have a greater breaking strength than in the direction perpendicular thereto and which are bonded by needle-punching, are stretched at temperatures lying 85 - 25° C below the crystallite melting point in the direction of the lesser breaking strength by 20 - 100% of the original length, the length in the direction perpendicular thereto being either maintained, or it being previously or simultaneously changed in a range of $\pm 10\%$ of the original length.

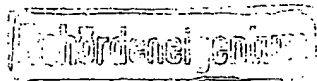
⑤① Int. Cl. 3 = Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

D 04 H 3/10

①⑨ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



⑪

Offenlegungsschrift 29 00 888

⑫

Aktenzeichen: P 29 00 888.6

⑬

Anmeldetag: 11. 1. 79

⑭

Offenlegungstag: 24. 7. 80

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑯

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen

⑰

Anmelder: Lentia GmbH, Chem. u. pharm. Erzeugnisse - Industriebedarf,
8000 München

⑱

Erfinder: Schneider, Heinrich Dipl.-Chem.; Hammerschmidt, Johann;
Linz (Österreich)

⑲

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 12 82 980

DE-OS 26 39 466

DE-OS 22 39 058

DE-OS 16 35 634

CH 17 021-67

DE-Z: Chemiefasern /Textil-Industrie, März
1973, S.226-228

DE 29 00 888 A 1

DE 29 00 888 A 1

2900888

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus thermoplastischen Kunststoffen mit verbesserten Eigenschaften, dadurch gekennzeichnet, daß Spinnvliese aus praktisch endlosen, in annähernder Wirrlage liegenden Fäden, die in einer Richtung eine höhere Reißfestigkeit besitzen als in der dazu senkrecht stehenden Richtung und die durch Vernadeln verfestigt sind, bei $85 - 25^{\circ} \text{C}$ unterhalb des Kristallitschmelzpunktes liegenden Temperaturen in der Richtung der geringeren Reißfestigkeit um 20 - 100 % der ursprünglichen Länge verstreckt werden, wobei in der dazu senkrecht liegenden Richtung die Länge entweder beibehalten wird oder diese vorher oder gleichzeitig im Bereich von $\pm 10 \%$ der ursprünglichen Länge verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Endlosfadenvlies ausgegangen wird, das in einem Ausmaß vernadelt ist, daß es durch diese Vernadlung mehr als 50 % des durch Vernadlung erzielbaren optimalen Fertigkeitzzuwachses aufweist.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Endlosfadenvlies mit höherer Reißfestigkeit in der Längsrichtung als in der Querrichtung ausgegangen wird und das Vlies in Querrichtung um 20 - 100 % verstreckt wird.

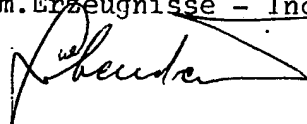
./13

030030/0120

2900888

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß von einem getäfelten Endlosfadenvlies mit höherer Querfestigkeit als Längsfestigkeit ausgegangen wird und das Vlies in Längsrichtung um 20 - 100 % verstreckt wird.

Lentia Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Chem. u. pharm. Erzeugnisse - Industriebedarf



0.Z.667

8. 1.1979



030030/0120

Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus thermoplastischen Kunststoffen, bei denen die Eigenschaften, vor allem deren Reißfestigkeit verbessert werden.

Spinnvliese, die aus praktisch endlosen, in annähernder Wirrlage abgelegten Fäden aus thermoplastischen Kunststoffen aufgebaut sind, sind seit längerer Zeit bekannt. Sie werden meist durch Ablage der Fäden unmittelbar nach dem Verspinnen und nach deren Verstreckung, vorwiegend mittels Luft, hergestellt. Mit der verwendeten Ablagemethode variiert auch das Maß des Vorhandenseins von Resten von parallelen Fadenbündeln. Eine ideale, völlig unorientierte Wirrlage wird meist nicht erreicht, sodaß solche Vliese fast immer in einer Richtung eine höhere Reißfe-

2900888

stigkeit besitzen, als in der dazu senkrecht stehenden Richtung.

Bei einer Reihe von Anwendungen, z. B. im Tiefbau, kommt es aber nicht auf die Festigkeit in einer Richtung sondern in allen Richtungen an. Das bedeutet, daß bei der Anwendung die geringste Reißfestigkeit maßgebend ist, sodaß auch die Stärke des Vlieses nach der niedrigsten Reißfestigkeit gewählt werden muß. Das bedeutet aber eine Verteuerung des Vlieseinsatzes, die manch großtechnischem Einsatz im Wege steht.

In der DE-OS 2,639.466 ist beschrieben, daß sich die Eigenschaften von Stapelfaservliesen, deren Einzelfasern in Bahnquerrichtung orientiert sind, dadurch verbessern lassen, daß sie zuerst in Längsrichtung verstreckt, dann vernadelt, dann noch einmal in Längsrichtung und schließlich in Querrichtung verstreckt werden. Dadurch wird die Maßbeständigkeit und Festigkeit dieser Vliese erhöht.

Ferner ist aus der DE-OS 2,239.058 bekannt, daß bei nicht verfestigten, in Wirrlage liegenden Stapelfaservliesen mit relativ kurzen Fasern die mittels mechanischen oder fluiden Kräften mit einem regelmäßigen Muster versehen sind, durch Verstrecken in der Querrichtung bei gleichzeitiger Schrumpfung in der Längsrichtung die Querreißeigenschaft verbessert werden kann, ohne daß das aus regelmäßigen Dick- und Dünnstellen bestehende Muster zerstört würde. Es kann vielmehr durch eine nochmalige Nachbehandlung mit fluiden Kräften, die eine Umorientierung der relativ kurzen Fasern bewirken, wieder voll hergestellt werden.

./3

030030/0120

Auch bei Endlosfadenvliesen wurde bereits eine Ver-
streckung zur Verbesserung der Eigenschaften vorge-
schlagen. Gemäß DE-OS 1,900.265 werden an den Kreu-
zungsstellen verschweißte oder verklebte Vliese so-
weit in mindestens einer Richtung verstreckt, daß
sich die Oberfläche um einen Faktor bis etwa 15 ver-
größert. Da die Kreuzungspunkte bei den für dieses
Verfahren verwendeten Vliesen fixiert sind, wird auf
diese Weise eine Verstreckung der im Einzeltiter stark
schwankenden Einzelfäden bewirkt, wobei Titterschwan-
kungen der Einzelfäden um eine Zehnerpotenz erzielt
werden. Die Verstreckung erfolgt hierbei über einen
erhitzten Bremsschuh.

Es konnte nun gefunden werden, daß die Reißfestigkeiten
von Vliesen in senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen
einander angenähert werden können, wobei die geringere
Reißfestigkeit in einer der beiden Richtungen beträcht-
lich angehoben wird, ohne daß jedoch die Fäden selbst
wesentlich verstreckt werden und der Fadentiter ungleich-
mäßig wird, wenn man ein genadeltes Vlies in jener Rich-
tung bei erhöhter Temperatur verstreckt, die die geringere
Reißfestigkeit besitzt. Durch diese Maßnahme wird diese
Reißfestigkeit erhöht, obwohl gleichzeitig die Fläche des
Vlieses auf Kosten des Gewichtes/m² vergrößert wird. Die
Tatsache, daß trotzdem eine höhere Mindestreißfestigkeit
erzielt wird, eröffnet nun die Möglichkeit eines wesent-
lich wirtschaftlicheren Vlieseinsatzes, vor allem im
Erdbau, wie Straßen-, Tunnel-, Böschungs- und Wasserbau,
da es hier praktisch nur auf das Kraft-Dehnungsverhalten,
nicht aber auf das Gewicht des Vlieses pro m² ankommt, und
man somit mit dem gleichen Gewicht eines Vliesmaterials
größere Flächen belegen kann.

Die Tatsache, daß sich ein genadeltes Vlies, bei dem also die Kreuzungspunkte nicht so verfestigt sind, daß sie nicht aufgehen, verstärken läßt, ist überraschend, da zu erwarten war, daß ev. vorhandene leichte Dünnstellen verschärft werden oder sogar Löcher auftreten. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn man in einem bestimmten Temperaturbereich abhängig vom Kristallitschmelzpunkt arbeitet.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demnach ein Verfahren zur Herstellung von Spinnvliesen aus thermoplastischen Kunststoffen mit verbesserten Eigenschaften, das dadurch gekennzeichnet ist, daß Spinnvliese aus praktisch endlosen, in annähernder Wirrlage liegenden Fäden, die in einer Richtung eine höhere Reißfestigkeit besitzen als in der dazu senkrecht stehenden Richtung und die durch Vernadeln verfestigt sind, bei 85 - 25° C unterhalb des Kristallitschmelzpunktes liegenden Temperaturen in der Richtung der geringeren Reißfestigkeit um 20 - 100 % der ursprünglichen Länge verstreckt werden, wobei in der dazu senkrecht liegenden Richtung die Länge entweder beibehalten wird oder diese vorher oder gleichzeitig im Bereich von ± 10 % der ursprünglichen Länge verändert wird.

Voraussetzung für das Gelingen des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, daß von einem durch Vernadelung verfestigten Vlies ausgegangen wird. Für die Erzielung guter Eigenschaften, vor allem bei höheren Dehnverhältnissen ist es zweckmäßig, keine allzu leichte Vernadelung zu wählen. Bevorzugt wird von Vliesen ausgegangen, die so weit vernadelt sind, daß ihr Festigkeitszuwachs durch die

Vernadelung mindestens 50 % des optimal erzielbaren Festigkeitszuwachses durch Vernadelung beträgt. Das ist z. B. bei Verwendung von Nadeln der Type 15x18x34/3 Zoll bei etwa 100 Einstichen/cm² bzw. bei solchen der Type 15x18x36/3 Zoll bei 120 Einstichen/cm² gegeben. Besonders günstige Ergebnisse werden erhalten, wenn man Vliese einsetzt, die mit den genannten Nadeltypen mit etwa 180 - 200 Einstichen/cm² verarbeitet wurden.

Endlosfadenvliese der oben genannten Art besitzen meist in der Querrichtung eine geringere Reißfestigkeit. Diese Vliese werden gemäß vorliegender Erfindung in der Querrichtung im erfindungsgemäßen Ausmaß gereckt, was z. B. in einem an sich bekannten Spannrahmen möglich ist. Es können aber auch Streckapparate dienen, bei denen das Vlies durch am Umfang mit Zähnen versehene Scheiben aufgenommen wird, deren Ebene annähernd senkrecht zur Vliesebene steht und die im spitzen Winkel zur Laufrichtung des Vlieses so angeordnet sind, daß das Vlies beim Passieren des Umfanges der Scheiben auseinandergezogen wird. Eine solche Vorrichtung ist z. B. in der DE-OS 2,401.614 beschrieben.

Wird das Endlosfadenvlies jedoch vor der Nadelung durch Tafeln auf eine bestimmte Vliesdicke gebracht, so ist es meist die Längsrichtung, die die geringere Reißfestigkeit aufweist. In diesem Fall muß das Vlies dann in Längsrichtung verstreckt werden, was beispielsweise besonders günstig durch ein an sich bekanntes Walzenstreckverfahren mit kurzem Walzenspalt gemacht werden kann. Es ist aber auch jedes andere bekannte Längsstreckverfahren brauchbar, wobei ein zu starkes Einspringen des Vlieses vermieden werden muß, um die erfindungsgemäßen Grenzen einzuhalten. Dies kann man z. B. in dem man Längsreck-

zonen durch Zonen unterbricht, in denen man das Vlies in einer Querspannvorrichtung wieder auf die erfindungsgemäß vorgeschriebene Breite, die innerhalb von $\pm 10\%$ der ursprünglichen Breite liegen soll, bringt.

Die Wahl des Verstreckungsgrades innerhalb des erfindungsgemäßen Bereiches, richtet sich nach den Werten die erzielt werden sollen. Will man z. B. die Reißfestigkeit in der schwächeren Richtung z. B. um 15 - 20 % anheben ohne an Längsfestigkeit einbüßen zu wollen, wird zweckmäßig eine leichte Verstreckung von 20 - 30 % zu wählen sein. Je höher der Verstreckungsgrad in der schwachen Richtung gewählt wird, desto mehr wird die Reißfestigkeit in der stärkeren Richtung vermindert, sodaß z. B. bei Verstreckungen um 60 % hinsichtlich Reißfestigkeit annähernd isotrope Vliese erhalten werden, deren Reißfestigkeiten im mittleren Bereich zwischen ursprünglicher Längs- und Querfestigkeit liegt. Da maßgebend für den Verwendungszweck die niedrigste Reißfestigkeit ist, kann das Vlies somit nach erfindungsgemäßer Behandlung einer stärkeren Belastung ausgesetzt werden, als das Ausgangsvlies.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auf Endlosfadenvliese aus allen thermoplastischen Kunststoffen wie Polyamid, Polyester, Polyolefin anwendbar. Besonders bevorzugt sind Vliese aus Propylenhomo- und copolymeren und Polyester. Das erfindungsgemäße Verfahren soll anhand der vorliegenden Beispiele näher erläutert werden. Die darin angegebenen Reißfestigkeits- und Bruchdehnungswerte sind nach DIN 53857 bestimmt.

./7

030030/0120

BAD ORIGINAL

Ein genadeltes Endlosfadenvlies aus Polypropylen mit folgenden Kennzahlen:

Fadentiter	11 dtex
Flächengewicht	240 g/m ²
Vernadelung	60 Einstiche/cm ²
mit Nadeln 15x18x34/3 Zoll c.b. ent- sprechend 30 - 40 % der mit Vernade- lung erzielbaren optimalen Festigkeit	

Reißfestigkeit	längs	640 N
Bruchdehnung	längs	85 %
Reißfestigkeit	quer	305 N
Bruchdehnung	quer	120 %

wird ohne Längsverzug in einen Spannrahmen eingespannt, bei einer Temperatur von 130° C in kontinuierlicher Fahrweise in der Querrichtung um 20 % gedehnt. Nach Verlassen des Heißluftofens wird das Vlies aus dem Spannrahmen herausgenommen und kontinuierlich aufgewickelt. Es besitzt folgende Kennzahlen:

Flächengewicht		220 g/m ²
Reißfestigkeit	längs	653 N
Reißfestigkeit	quer	352 N
Bruchdehnung	längs	61 %
Bruchdehnung	quer	84 %

Das Vlies besitzt also bei etwa gleichbleibender Längsreißfestigkeit eine um 50 N erhöhte Querfestigkeit.

Im Gegensatz dazu besitzt ein nach dem üblichen Spinnverfahren hergestelltes, nicht verstrecktes Vlies mit einem Flächengewicht von 220 g/m^2 folgende Kennzahlen:

Reißfestigkeit	längs	600 N
Reißfestigkeit	quer	245 N
Bruchdehnung	längs	90 %
Bruchdehnung	quer	130 %

Das erfindungsgemäß hergestellte Vlies ist also hinsichtlich Reißfestigkeit überlegen.

Beispiel 2:

Das gleiche Vlies wie in Beispiel 1 beschrieben, wird in einen Spannrahmen eingeführt und mit solcher Geschwindigkeit abgezogen, daß es vor Erfassen der Seitenränder durch die Halterungsorgane bei Zimmertemperatur in der Längsrichtung 10 % verstreckt wird. Anschließend wird es bei 130° C 20 % querverstreckt. Das nach Ausspannen und Auskühlen erhaltene Vlies besitzt folgende Kennzahlen:

Flächengewicht	208 g/m^2	
Reißfestigkeit	längs	624 N
Reißfestigkeit	quer	348 N
Bruchdehnung	längs	57 %
Bruchdehnung	quer	86 %

Hingegen besitzt ein durch Verspinnen und Ablage hergestelltes Endlosfadenvlies aus Polypropylen eines Flächengewichtes von 200 g/m^2 längs nur eine Reißfestigkeit von 570 N und quer von 230 N, sowie die Bruchdehnung von 90 % längs und 135 % quer.

- 8 -

11.

2900888

Beispiel 3:

Ein stark vernadeltes Endlosfadenvlies aus Polypropylen
mit folgenden Kennzahlen:

Fadentiter	10 dtex
Flächengewicht	290 g/m ²
Reißfestigkeit	längs 690 N
Dehnung	längs 91 %
Reißfestigkeit	quer 357 N
Dehnung	quer 139 %
Vernadelung	180 Einstiche/cm ² mit Nadeln 15x18x34/3 Zoll c.b. entsprechend 85 % der optimalen, durch Vernadelung erzielbaren Festigkeit

wird im Spannrahmen ohne vorherigen Längsverzug bei 135° C
um 40 % querverstreckt. Nach Abkühlen hat das Vlies folgende
Kennzahlen:

Flächengewicht	230 g/m ²
Reißfestigkeit	längs 558 N
Dehnung	längs 76 %
Reißfestigkeit	quer 438 N
Dehnung	quer 84 %

Im Gegensatz dazu hat ein Vlies mit 230 g/m², hergestellt
wie das als Ausgangsmaterial verwendete Vlies eine Reiß-
festigkeit längs von 650 N und quer von nur 290 N, sowie
eine Bruchdehnung längs von 85 %, quer von 125 %.

./10

030030/0120

Beispiel 4:

Ein Vlies aus Polypropylen mit folgenden Kennzahlen:

Fadentiter	10 dtex
Ausgangsgewicht	240 g/m ²
Vernadelung	200 Einstiche/cm ² mit Nadeln 15x18x36/3 Zoll c.b. entsprechend 85 % der optimalen Festigkeit

Reißfestigkeit	längs 656 N
Dehnung	längs 85 %
Reißfestigkeit	quer 310 N
Dehnung	quer 136 %

wird in einem Spannrahmen ohne vorherigen Längsverzug bei 135° C um 60 % quer verstreckt.

Das so erhaltene Vlies hat folgende Kenndaten:

Flächengewicht	188 g/m ²
Reißfestigkeit	längs 490 N
Dehnung	längs 75 %
Reißfestigkeit	quer 364 N
Dehnung	quer 51 %

Im Vergleich dazu hat ein Vlies, das nach dem gleichen Verfahren wie das Ausgangsvlies hergestellt ist, das jedoch ein Flächengewicht von 180 g/m² besitzt eine Längsfestigkeit von 530 N und eine Querfestigkeit von 200 N, sowie eine Bruchdehnung von längs 95 % und quer von 150 %.

- 11 -

. 13.

2900888

Beispiel 5:

Das in Beispiel 4 beschriebene Vlies wird bei 140°C um 60 % querverstreckt, wobei es gleichzeitig in der Längsrichtung 10 % schrumpfen gelassen wird. Man erhält dadurch ein Vlies mit folgenden Kennzahlen:

Flächengewicht		195 g/m ²
Reißfestigkeit	längs	502 N
Reißfestigkeit	quer	389 N
Dehnung	längs	78 %
Dehnung	quer	50 %

Im Vergleich dazu hat ein Vlies, das nach dem gleichen Verfahren wie das Ausgangsvlies hergestellt ist, jedoch ein Flächengewicht von 200 g/m² besitzt, eine Reißfestigkeit längs von 570 N, Reißfestigkeit quer von 230 N und eine Bruchdehnung längs von 90 %, sowie eine Bruchdehnung quer von 135 %.

./12

030030/0120